



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 882 901 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
09.12.1998 Patentblatt 1998/50

(51) Int. Cl.⁶: **F16C 43/02**, F16C 9/00

(21) Anmeldenummer: **98108237.3**

(22) Anmeldetag: **06.05.1998**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

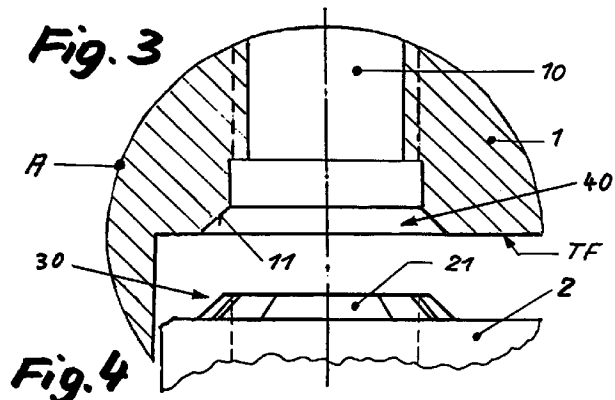
(71) Anmelder:
**Volkswagen Aktiengesellschaft
38436 Wolfsburg (DE)**

(72) Erfinder:
**Heinemann, Rolf, Dipl.-Ing.
38165 Lehre (DE)**

(30) Priorität: **04.06.1997 DE 19723380**

(54) Verfahren zum Herstellen einer Lageranordnung und danach hergestellte Lageranordnung

(57) Für eine einfache Bereitstellung einer formschlüssigen Zentrierung zwischen zwei getrennt hergestellten Lagerhälften (1, 2) von Lageranordnungen vorzugsweise in Verbrennungsmotoren wird vorgeschlagen, eine Lagerhälfte (2) mit einer Trennfläche (TF) überragenden Vorsprüngen (30) zu versehen, welche während der Montage der Lageranordnung unter Materialverdrängung in das Material der anderen Lagerhälfte (1) eingreift.



EP 0 882 901 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen einer Lageranordnung und danach hergestellte Lageranordnungen gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 und des Patentanspruches 3.

Bekannt sind bei gattungsgemäßen zweigeteilten Lageranordnungen formschlüssige Lagesicherungen für die Lagerhälften von Kurbelwellen-, Nockenwellen- und Pleuellagerungen unterschiedlicher Art, beispielsweise Paßstifte oder -bolzen - DE 195 11 285 A1, Fig. 4; 5 und 7 -, in Achsrichtung der Lager verlaufende Paßflächen unterschiedlicher Kontur - EP 0 068 424 B1; EP 0 104 535 B1; DE 29 38 482 C2; DE 195 11 285 A1, Fig. 2; 3 und 6 -, individuelle Bruchkonturen EP 0 696 688 A1.

Vorbekannt ist auch eine Herstellung von Pleuelstangen aus Sintermaterial - EP 0 696 688 A1 -, wobei einerseits zentrierende Paßflächen an beiden einzeln gefertigten Teilen vorgesehen sind oder andererseits nach einteiliger Herstellung individuelle Bruchkonturen durch gezieltes Brechen des Lagerganges erzeugt werden.

Allgemein ist es bekannt, zweiteilige Lager aus unterschiedlichen Materialien auszuführen, z.B. bei Kurbelwellenlagern in Verbrennungsmotoren. Der Zylinderblock aus Leichtmetall trägt eine der Lagerhälften, während die zugehörigen montierbaren Lagerschalen aus Grauguß hergestellt sind - siehe DE 34 26 208, Fig. 1, linke Hälfte.

Mittels beidseitig der Lagerachse angeordneter Schrauben sind die aus unterschiedlichem Material hergestellten Lagerhälften kraftschlüssig verbunden.

Eine gattungsgemäße Lageranordnung mit einer formschlüssigen Lagesicherung in Form einer Zentrierung ist aus DE 28 01 617 A1 bekannt. Beidseitig der Lagerachse sind Verbindungsmittel zur festen Verbindung von zwei Lagerabschnitten angeordnet, wobei einer der Lagerabschnitte Kreissegmente trägt, welche mit konischen Flächen versehen zur Anlage an korrespondierende Flächen des anderen Lagerabschnittes unter elastischer Verpressung gelangen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, in einfacher Weise eine formschlüssige Zentrierung zwischen zwei getrennt hergestellten Lagerhälften von Lageranordnungen zu erzielen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die in den Merkmalen des Patentanspruches 1 angegebene Verfahrensweise und die zugehörige Ausgestaltung der Lageranordnung durch die Merkmale des Patentanspruches 3 gelöst.

Die Erfindung sieht vor, daß zumindest einer der Lagerabschnitte mit die Trennfläche überragenden Vorsprüngen versehen ist, welche bei der Montage der Lageranordnung unter Krafteinwirkung bleibende Einprägungen, d. h. plastische Verformungen hervorruhend, in dem anderen Lagerabschnitt erzeugt. Dieser weist zumindest lokal in dem Bereich dieser entstehenden Einprägungen gegenüber den Vorsprüngen eine

verringerte Werkstoffhärte auf.

Vorteilhafterweise wird somit eine formschlüssige Zentrierung zwischen den beiden Lagerabschnitten erzielt, ohne daß hierfür besondere Maßnahmen oder Bauteile notwendig wären. Ein seitliches Auswandern der Lagerabschnitte relativ zueinander entlang der Trennfläche ist durch den Formschluß vermieden. Dieses ist insbesondere bei hoch beanspruchten Lageranordnungen, wie etwa Kurbelwellenlagerung in hoch verdichteten Verbrennungsmotoren, von erheblichem Vorteil.

Bevorzugt ist vorgesehen, daß der den oder die Vorsprünge tragende Lagerabschnitt insgesamt materialeinheitlich aus einem härteren Werkstoff gefertigt ist als der die nach der Montage vorhandenen Einprägungen tragende Lagerabschnitt. Dieses kann bei einem Verbrennungsmotor zur Lagerung einer Nockenwelle oder einer Kurbelwelle oder einer beliebigen anderen Welle bevorzugt dadurch erfolgen, daß ein Zylinderkopf oder ein Kurbelgehäuse aus einer Leichtmetalllegierung, insbesondere einer Aluminium- oder Magnesiumlegierung besteht, während zur Lagerung vorgesehene Lagerdeckel oder Lagerbrücken aus z. B. einem Sinterwerkstoff größerer Härte gefertigt sind.

Eine besonders einfache und effektive Zentrierung kann bevorzugt dadurch erzielt werden, daß die Vorsprünge im Bereich von die Verbindungsmittel aufnehmenden Öffnungen der Lagerabschnitte vorgesehen sind. Insbesondere sind die Vorsprünge dabei aus mehreren Segmenten gebildet, welche vorzugsweise kreisförmig um Durchgangsöffnungen für Verschraubungen der Lageranordnung angeordnet sind.

In Abhängigkeit der durch die plastische Verformung entstehenden Materialverdrängung kann bevorzugt vorgesehen sein, daß der Lagerabschnitt geringerer Werkstoffhärte bereits vor der Montage im Bereich der später entstehenden Einprägungen mit vorgeformten Vertiefungen versehen ist. Hierdurch wird einerseits die zu verdrängende Materialmenge verringert, andererseits bietet eine solche Vertiefung Aufnahmefähigkeit für das verdrängte Material, ohne dabei die Trennfläche zu verformen.

In weiterer bevorzugter Ausgestaltung kann vorgesehen sein, daß die Vorsprünge aus mehreren Segmenten unterschiedlicher Form und/oder Anzahl gebildet sind.

In einer vergleichsweise einfachen Ausbildung können mehrere, vorzugsweise mit einer konischen Außenfläche versehene Segmente um eine Schraubendurchgangsöffnung gruppiert angeordnet sein.

Alternativ kann der Vorsprung im wesentlichen aus einem vorzugsweise mit einer konischen Außenfläche versehenen Kreisring gebildet sein, von dessen konischer Außenfläche ausgehend sich vereinzelt Segmente erstrecken.

Durch die Erfindung werden somit in einfacher Weise z. B. innerhalb eines Verbrennungsmotors unverwechselbare Einprägungen im Leichtmetall-Kurbelgehäuse für

die Sitzfixierungen der zugehörigen Lagerdeckel oder -brücken aus einem härteren Material erzielt.

Durch eine unterschiedliche Anzahl oder Ausformung der Segmente innerhalb einer einzelnen Lageranordnung ist bei einer gegebenenfalls vorgenommenen Demontage eine eindeutige Lagezuordnung bei erneutem Zusammenfügen gegeben.

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen sowie aus der nachfolgend anhand einer Zeichnung erläuterten, beispielhaften Beschreibung.

Es zeigen:

- Fig. 1 eine erste Lagerhälfte, z.B. in einem Zylinderblock,
- Fig. 2 eine zweite Lagerhälfte, z.B. einen Lagerdeckel,
- Fig. 3 vergrößert eine Einzelheit A an der ersten Lagerhälfte gemäß Figur 1,
- Fig. 4 vergrößert eine Einzelheit an der zweiten Lagerhälfte,
- Fig. 5 eine Draufsicht auf die Lagerhälfte gemäß Fig. 4,
- Fig. 6 eine Einzelheit an der zweiten Lagerhälfte einer zweiten Ausführung,
- Fig. 7 eine Draufsicht auf die Ausführung gemäß Fig. 6 und
- Fig. 8 eine Draufsicht auf eine dritte Ausführung.

In Figur 1 ist ein erster Lagerabschnitt in Form einer ersten Lagerhälfte 1, z. B. in einem Leichtmetallzylinderblock eines Verbrennungsmotor als Ausschnitt gezeigt. Sie weist eine Lagerbohrung 12 und eine Gewindebohrung 10 zur Aufnahme von Befestigungsschrauben - nicht dargestellt - für die in Fig. 2 dargestellte zweite Lagerhälfte 2 auf. Anstelle der Gewindebohrung 10 kann auch ein Durchgang für eine Schraube vorhanden sein, sofern Schrauben und Muttern zur Verbindung der Lagerhälften 1; 2 dienen. Letztere ist als Lagerdeckel ausgeführt und mit in einer Öffnung 13 mündenden Durchgängen 20 für Befestigungsschrauben versehen. Sie ist aus härterem Werkstoff hergestellt als die erste Lagerhälfte 1 und weist die Öffnungen 13 umgebende Vorsprünge 30 in Form von konischen Segmenten 21, 22 auf.

Die weichere Lagerhälfte 1 weist im Bereich der Gewindebohrung 10 - siehe Fig. 3 - eine Vertiefung 40 in Form einer konisch vorgeformten Rille 11 bzw. einer hohlen Gegenkontur geringerer Abmessung als die unter Krafteinwirkung einzudrückenden Segmente 21; 22; 23 auf. Zum Herstellen von unverwechselbaren Einprägungen in der ersten Lagerhälfte 1 für die Sitzfixierung der jeweils zugehörigen zweiten Lagerhälfte 2 wird diese Lagerhälfte 2 vor einer Bearbeitung der Lagerbohrung 12 bei der Erstmontage in die weichere Lagerhälfte 1 im Bereich der Rille 11 geringerer Abmessung gepreßt. Es werden bleibende Einprägungen der Segmente 21; 22; 23 durch plastische Verformung unter Materialverdrän-

gung erzeugt. In den Fig. 3 und 4 sind jeweils die Einzelheiten an der ersten 1 und zweiten Lagerhälfte 2 an den Schraubendurchgängen im Bereich Trennfläche TF gezeigt. Die vorgeformte Rille 11 in der ersten Lagerhälfte 1 ist in ihrer Form so gestaltet, daß das beim Prägen durch Formänderung verdrängte Material nicht die Trennfläche TF verformt.

Die zweite, härtere Lagerhälfte 2 mit der Öffnung 13 und dem konischen Segment 21 ist in Fig. 5 in einer Draufsicht gezeigt.

Vorteilhaft werden die Segmente 21; 22; 23 an den härteren Lagerhälften 2 mit jeweils unterschiedlicher Form und ggf. Anzahl ausgeführt, siehe Figuren 5 bis 8.

Die Lagerhälften 2 jeweils eines Zylinderblocks sind vorzugsweise mit unterschiedlichen Kombinationen - 21; 22 - 21; 23 - 22; 23 - der Segmente 21; 22; 23 versehen.

Damit sind die zweiten Lagerhälften 2 nach der Erstmontage untereinander unverwechselbar den zugehörigen ersten Lagerhälften 1 zugeordnet sowie bei Einbau gegen eine versehentliche 180° Drehung gesichert.

Die zweite Lagerhälfte 2 ist vorzugsweise ein Sinterteil, das mit hoher Paßgenauigkeit und hoher Härte als einzelner Lagerdeckel oder als Lagerbrücke hergestellt ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen von zumindest einer mit einer Trennfläche (TF) versehenen Lageranordnung, vorzugsweise für aus zwei Lagerhälften (1, 2) gebildete Lager in Verbrennungsmotoren, die eine formschlüssige Lagesicherung der an die Trennfläche (TF) grenzenden Lagerabschnitte aufweist, welche mittels beidseitig der Lagerachse angeordneten Verbindungsmitteln aneinander gehalten sind, dadurch gekennzeichnet
daß zumindest einer der Lagerabschnitte in der Trennfläche (TF) mit Vorsprüngen (30) versehen ist und bei der Montage dieser Lageranordnung diese Vorsprünge (30) unter Krafteinwirkung bleibende Einprägungen in dem anderen Lagerabschnitt erzeugen, welcher zumindest lokal in dem Bereich dieser Einprägungen mit einer gegenüber den Vorsprüngen (30) verringerten Werkstoffhärte versehen ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einprägungen bei der erstmaligen Montage der Lagerabschnitte (1, 2) erzeugt werden.
3. Lageranordnung mit zumindest einer Trennfläche (TF), vorzugsweise für aus zwei Lagerhälften (1, 2) gebildete Lager in Verbrennungsmotoren, die eine formschlüssige Lagesicherung der an die Trennflä-

che (TF) grenzenden Lagerabschnitte aufweist, welche mittels beidseitig der Lagerachse angeordneten Verbindungsmittel aneinander gehalten sind, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest einer der Lagerabschnitte in der Trennfläche (TF) mit Vorsprüngen (30) versehen ist, der andere Lagerabschnitt im Bereich dieser Vorsprünge (30) zumindest lokal eine geringere Werkstoffhärte als diese Vorsprünge (30) aufweist und im montierten Zustand die Vorsprünge (30) unter Bildung von bleibenden Einprägungen in diese eingreifen.

4. Anordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorsprünge (30) im Bereich von die Verbindungsmittel aufnehmenden Öffnungen (13) angeordnet sind.
5. Anordnung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß der die Einprägungen aufweisende Lagerabschnitt materialeinheitlich aus dem die geringere Härte aufweisenden Werkstoff besteht.
6. Anordnung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der im montierten Zustand die Einprägungen aufweisende Lagerabschnitt vor der Montage mit den Vorsprüngen (30) gegenüberliegenden, sich von der Trennfläche (TF) aus erstreckenden, vorgeformten Vertiefungen (40) versehen ist.
7. Anordnung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorsprünge (30) aus vereinzelt Segmenten (21; 22; 23) gebildet sind, deren bezüglich der Trennfläche (TF) senkrechte Erstreckung größer bemessen ist als zwischen diesen Segmenten (21; 22; 23) angeordnete Lücken.
8. Anordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorsprünge (30) aus Segmenten (21; 22; 23) unterschiedlicher Form und/oder Anzahl gebildet sind.
9. Anordnung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der die Vorsprünge (30) tragende Lagerabschnitt als Sinterbauteil ausgebildet ist.
10. Anordnung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der die Einprägungen aufweisende Lagerabschnitt als Leichtmetallbauteil, insbesondere aus einer Aluminium- oder Magnesiumlegierung bestehend, ausgebildet ist.
11. Anordnung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 3 bis 10, dadurch gekennzeichnet,

daß der eine Lagerabschnitt als kurbelgehäuseseitige erste Lagerhälfte (1) in einem Verbrennungsmotor ausgebildet ist und der andere, mit größerer Werkstoffhärte versehene Lagerabschnitt als Lagerdeckel ausgebildet ist.

12. Anordnung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß eine Mehrzahl von Lagerdeckeln einstückig und materialeinheitlich zu einer Lagerbrücke zusammengefaßt an einem Kurbelgehäuse angeordnet sind.

Fig. 1

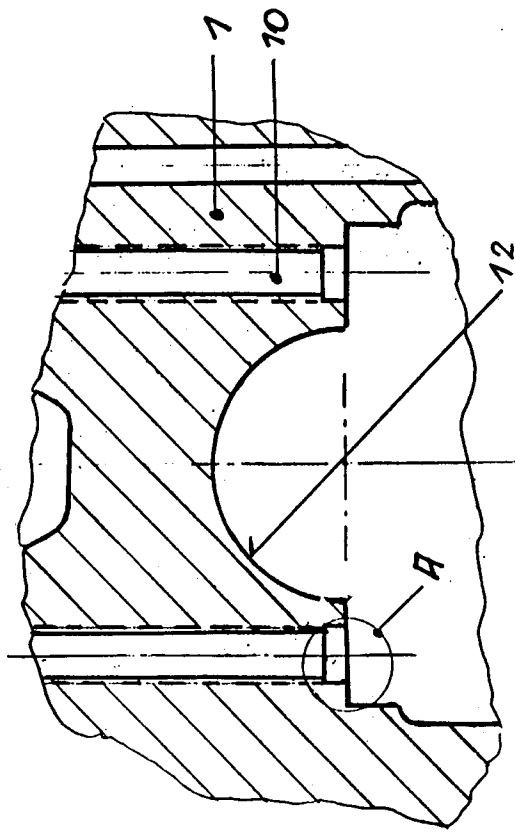


Fig. 2

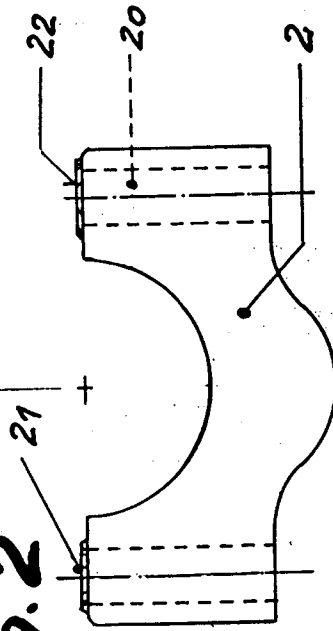


Fig. 3

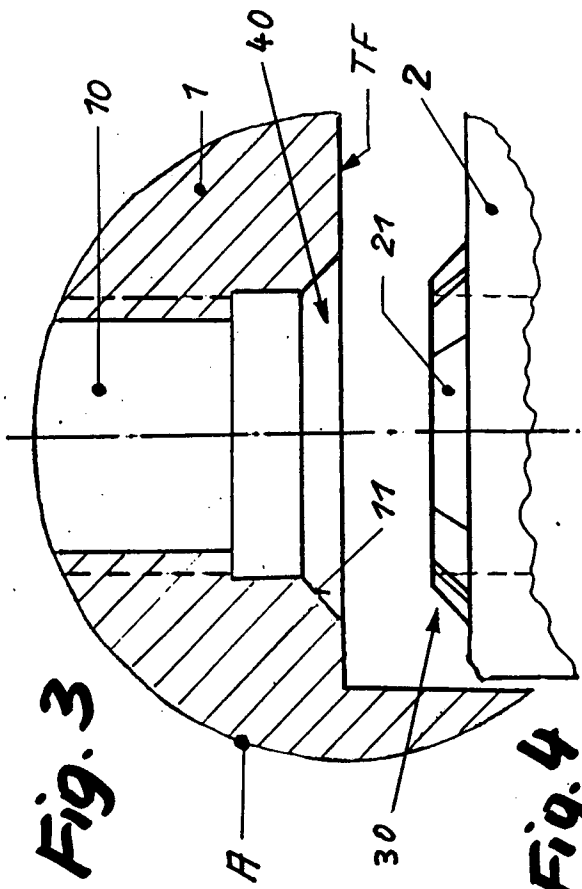


Fig. 4

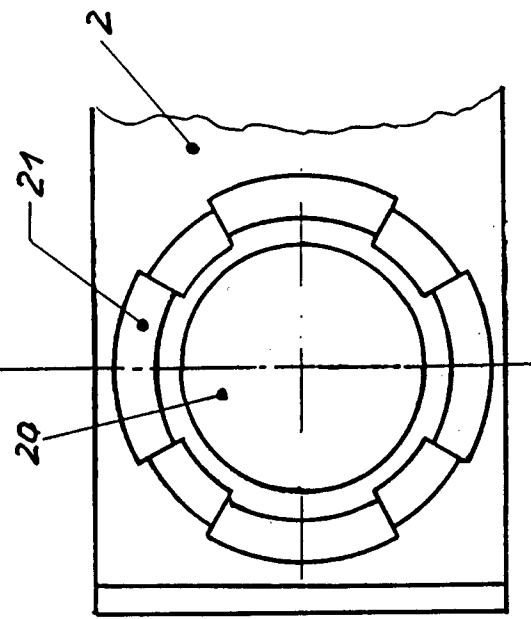


Fig. 5

Fig. 6

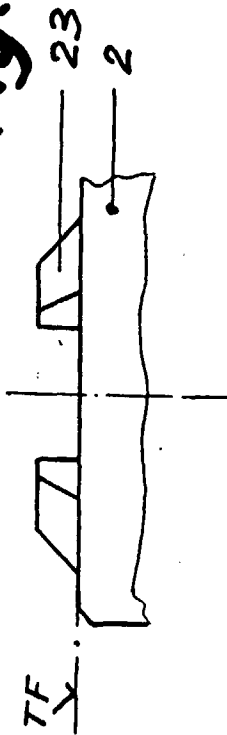


Fig. 7

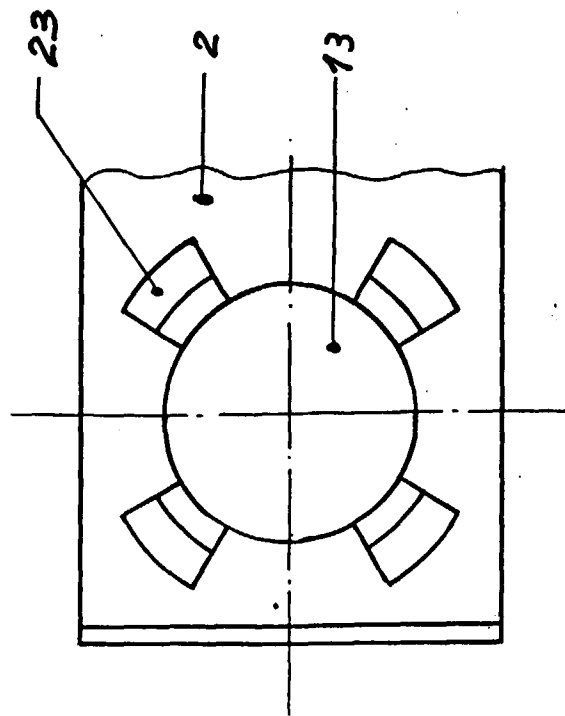


Fig. 8

